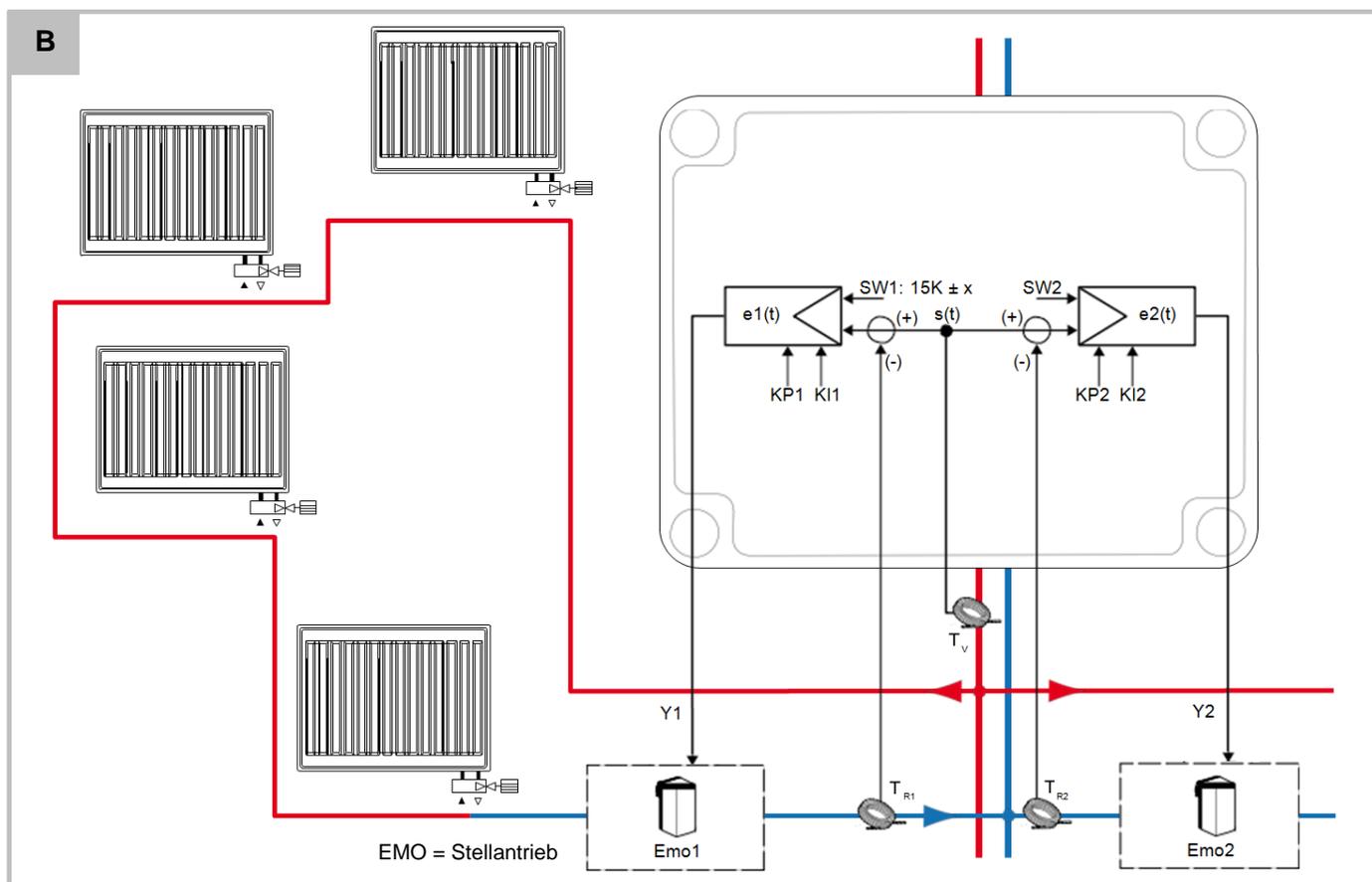


05/2019 - 6910139

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

Kürzel	Beschreibung	Einheit
KI.....	Integralanteil des Reglers zum Erreichen der Temperaturspreizung des entsprechenden Heiz-Kreises.....	% / (min K)
KP	Proportionalanteil des Reglers zum Erreichen der Temperaturspreizung des entsprechenden Heiz-Kreises.....	% / K
Poti	Potentiometer; elektrisches Widerstandsbauelement, dessen Widerstandswerte durch Drehen veränderbar sind	--
SA	Stellantrieb (EMO).....	--
SW	Sollwert Spreizung	K
TR	Rücklauftemperatur des Heizkreises.....	°C
TV	Vorlauftemperatur des Heizkreises	°C
ZR	Durchfluss durch das Regelventil (Poti ZR)	%
ZV	einstellbare Mittelungszeit	s bis min

B – Regelschema



DE – Bedienungsanleitung

Sicherheitshinweise

Dieses Produkt darf nur durch eine Elektrofachkraft eingebaut werden. Bei falschem Einbau bzw. Umgang besteht das Risiko eines elektrischen Schlages oder Brandes. Vor der Installation die Anleitung lesen, den produktspezifischen Montageort beachten und nur Originalzubehör benutzen.

Entsorgung

Verpackung und nicht benötigte Teile dem Recycling oder der ordnungsgemäßen Entsorgung zuführen. Die örtlichen Vorschriften beachten.

Anwendungsbereich

Umgebung: zur Verwendung in Einrohr-Warmwasserheizungen zur Beheizung von Innen- / Wohn- räumen und wohnähnlich genutzten Gewerberäumen; Unterbringung typischerweise in Heizkreisverteilerschränken o.ä.

Montage

Geeignet für Wandmontage oder im Heizkreisverteilerschrank.

Funktionsbeschreibung

Achtung! Bedingt durch die Reaktionszeit der Regelung ist mit einer entsprechenden Verzögerung der Heizkreis-Anläufe zu rechnen!

Sollwertregler zur Konstanzhaltung der Temperaturdifferenz zwischen Vor- und Rücklauf-temperatur von Einrohrsträngen. Im Sollwertregler sind zwei unabhängige Regelverstärker mit gemeinsamer Messung der Vorlauf-temperatur zur Regelung zweier Stränge enthalten.

Beide Regelverstärker sind PI-Regler, für die sich KP und KI unabhängig voneinander einstellen lassen. Für die Messung der Vorlauf-temperatur gibt es eine einstellbare Mittelungszeit (ZV). Der minimale Durchfluss für das Regelventil kann bei schwierigen hydraulischen Anbindungen, oder bei einer nicht optimalen Montage des Vorlauf-fühlers, angepasst werden (ZR). Das Ausgangssignal der Regelverstärker wird als 0 – 10 V Analogausgang zur Ventilansteuerung (Stellantrieb Heimeier) ausgegeben. Prinzipiell können beide Ausgänge parallel benutzt werden. Die Spannungsversorgung für den Stellantrieb (24 V AC) ist im Sollwertregler integriert.

Begriffserklärung

TV

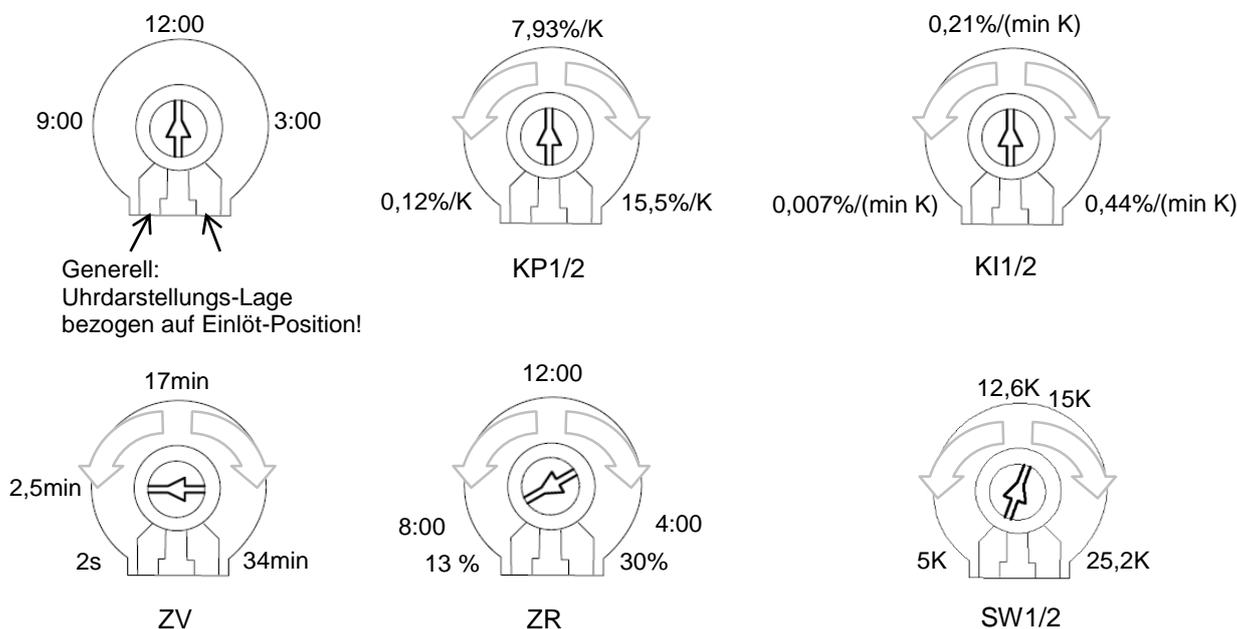
Vorlauf-temperatur des Einrohr-Heizkreises, d.h. die Temperatur vor dem ersten wärmeabgebenden Heizkörper.

Für die beiden im Sollwertregler implementierten Regelverstärker wird angenommen, dass die Vorlauf-temperatur identisch ist. Daher gibt es nur einen gemeinsamen Fühler für die Vorlauf-temperatur.

TR

Rücklauftemperatur des Einrohrheizkreises, d.h. die Temperatur hinter dem letzten wärmeabgebenden Heizkörper. Die Rücklauftemperatur ist auf jeden Fall von den Gegebenheiten im Heizkreis abhängig (Einstellung der Heizkörper, Zimmertemperaturen), so dass hier die Werte für jeden Heizkreis separat gemessen werden müssen.

Darstellung Potentiometer



Mittelungszeit ZV

Die Mittelungszeit wird zur Dämpfung der Temperaturschwankungen des Wärmereizers eingesetzt. Die aktuelle Mittelungszeit wird mit dem Poti ZV von 2 s bis 34 min eingestellt. Die Mittelung erfolgt als gleitender Mittelwert: der jeweils neueste Temperaturwert löscht den ältesten Wert und löst eine neue Mittelwertbildung aus. Während des Anlaufes und bei einer Verstellung der Mittelwertzeit wird der resultierende Mittelwert auf der Basis der vorhandenen Werte vorausberechnet. Werkseinstellung 2,5 min.

Spreizung

Die Spreizung ist die Differenz zwischen der Vorlauftemperatur TV und der Rücklauftemperatur TR gemessen über den Einrohrheizkreis. Sie ergibt sich aus dem Massenstrom, der im Heizkreis zirkuliert und der Abnahmeleistung durch die Heizkörper. Fließt ein hoher Massenstrom oder ist die abgenommene Wärmeleistung klein, so resultiert eine kleine Spreizung, kleiner Massenstrom oder hohe Wärmeleistung erzeugen eine hohe Spreizung.

Durch die zentrale Wärmereizung wird die Vorlauftemperatur in einem bestimmten Bereich gehalten, so dass die resultierende Spreizung vor allem durch einen Abfall der Rücklauftemperatur bewirkt wird.

Ohne Nachregelung durch den Sollwertregler kann dies dazu führen, dass die Temperatur vor den letzten Heizkörpern im Kreis so niedrig wird, dass keine nennenswerte Wärmeabgabe mehr erfolgen kann. Durch die Nachregelung und die Bypass-Ventile an den Heizkörpern wird dies wirkungsvoll verhindert.

Sollwert Spreizung SW

Dies ist derjenige Wert der Spreizung, der durch den Regelverstärker festgehalten (ausgeregelt) wird, unabhängig von der im Kreis entnommenen Wärmeleistung. Der Sollwertregler tut dies durch eine Veränderung des Massenstroms im Kreis.

Standardmäßig ist der Sollwert der Spreizung auf 15 K bei 70 °C TV eingestellt. Falls andere Sollwerte für die Spreizung vorgegeben werden sollen, so können diese mit den Potis SW1 bzw. SW2 zwischen 5 K und 30 K eingestellt werden (siehe Anschlussbild).

Voreinstellung für SW1 und SW2: Potistellung 1:00 Uhr \approx 15K (siehe Darstellung oben).

Reglereinstellung (Werkseinstellung)

Im Auslieferungszustand sind die Einstellpotis für KP und KI auf 12:00 Uhr eingestellt.

Minimaler Durchfluss Regelventil (Poti ZR)

Mit dem Poti ZR ist der minimale Durchfluss des Regelventils zwischen 13% (8:00 Uhr) und 30% (4:00 Uhr) einstellbar. Eine Erhöhung wird nur bei langen Zuleitungen empfohlen. Dies ist dann interessant, wenn der voreingestellte Minimalwert von 13% nicht ausreicht, um genügend Wasserzirkulation zu erzeugen und der Heizkreis nach dem Öffnen der Heizkörperventile nicht wieder anläuft. Der minimale Durchfluss sollte auf der anderen Seite nur vorsichtig erhöht werden, da die Effizienz umso besser wird, je kleiner der minimale Durchfluss ist. Werkseinstellung 13% (08:00 Uhr).

Automatische Sollwertanpassung

Auslegungsstandard; der Sollwertregler passt sich automatisch bei anderen Vorlauf-Temperaturen nach folgender Skala an:

Vorlauf-Temperatur TV	80	70	60	50	40	30	°C
Sollwert Spreizung SW	17	15	13	11	9	7	K

Die Sollwertanpassung wird bei 5 K nach unten begrenzt.

Kalibrierung

Im Sommerbetrieb wird die Kalibrierung des Stellantriebs durch eine kurze Einschaltung ausgelöst (1x / Woche); im Winterbetrieb erfolgt sie regelmäßig durch den Antrieb selbst.

Nach einer De – und Montage des Stellantriebes vom Ventilunterteil ist im Anschluss die Spannungsversorgung am Sollwertregler kurz zu unterbrechen, damit eine erneute Kalibrierung des Stellantriebs durchgeführt wird.

Frostschutz

Ein Frostschutz (falls TV oder TR1, $2 < 7^{\circ} \text{C}$) bleibt in allen Betriebsarten erhalten. Im Frostschutzzustand wird konstant 80% des Massenstroms gefördert.

Notlauffunktion

Wenn die Klemmen für den Vorlauftemperaturfühler gebrückt werden, so geht der Regler in eine Notlaufbetriebsart („Störleuchte LED rot“ brennt permanent), bei der konstant 80% des Massenstroms gefördert werden.

Temperaturfühler (Zubehör, Referenz ZE00740001)

Befestigung mittels beiliegender Schlauchschellen an metallischen Oberflächen von Vor- und Rücklauf des jeweiligen Einrohringess, z.B. an Überwurfmuttern.

Um Temperatureinflüsse der Umgebung zu minimieren, muss der Anbringungsort des Temperaturfühlers mittels geeigneter Rohrisolierung bauseits isoliert werden.

Ebenfalls ist zu beachten, dass beim Anschluss des Rücklauf-Temperaturfühlers für den zweiten Heizkreis die Widerstandsbrücke an der Klemme TR2 (siehe Anschlussbild) entfernt werden muss!

RS232 Schnittstelle für PC-Auslesung, USB Kabel, App zur Reglereinstellung

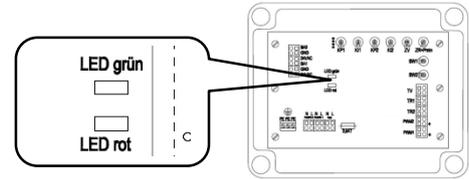
Der Sollwertregler besitzt eine vierpolige Stiftleiste, an der per RS232 einige interne Werte des Sollwertreglers ausgelesen werden können. Dafür ist ein spezielles Kabel zur Umsetzung auf eine USB-Schnittstelle lieferbar.

Für den PC gibt es eine spezielle Applikation, mit der die ausgelesenen Werte angezeigt werden können.

Technische Daten - Sollwertregler	
Nennspannung und zul. Toleranz	230 V, +/-10 %, 50Hz
Sicherung	2,5A (T)
Umgebungstemperatur	0 °C ... + 55 °C
Lagertemperatur	- 20 °C ... + 60 °C
Leistungsaufnahme max.	< 10 VA
Leistungsaufnahme Sollwertregler Leerlauf	< 0,1 W
relative Luftfeuchtigkeit	max. 85 %, keine Betauung
Gehäuse	Legrand Box Polycarbonat mit 200 x 160 x 94 mm
Schutzart	IP 65 EN 60529
Schutzklasse	Klasse II
max. Querschnitt Anschlussklemmen	1,5mm ²
max. Absicherung	16A
Schutz gegen mechanischer Beanspruchung	IK 04 (0,5 Joule) EN 50102
Kennzeichnung	CE (EN 60730)

Ein- und Ausgänge, potentialgetrennt	
Eingänge (analog)	<ul style="list-style-type: none">3 Eingänge Temperaturmessung mit NTC (2 kΩ bei 25°C)0 - 100°C; Auflösung 0,5°C; 6kΩ - 180ΩMetall- (Anlege-) Fühler
Ausgänge Stellantrieb (analog)	2 Ausgänge für Stellventil 0 - 10 V, Auflösung 1%
Minimale Stellgröße Stellantrieb	13% mit Anpassung über Poti (ZR)
Spannungsversorgung Stellantrieb	24V AC, 1,5VA, mit Polysicherungen
Sommerbetrieb (für beide Regler)	Abschaltung Pumpe & Stellantriebe per Relais (nur in Verbindung mit PLC-Interface)
Max. zulässige Länge von Steuerleitungen	50m
Anzeige	
Betriebsleuchte LED grün	Leuchtet stetig bei Normalbetrieb
Störleuchte LED rot	<ul style="list-style-type: none">Normalzustand aus,Blinkt bei erkanntem Fehler:<ul style="list-style-type: none">TV: Messwert nicht zwischen 0 und 100°CTR: beide Fühler nicht zwischen 0 und 100°CDauernd ein:<ul style="list-style-type: none">TV kurzgeschlossen -> siehe NotlauffunktionBlitzt bei erkanntem Fehler:<ul style="list-style-type: none">R>4,2kΩentspricht < 0° bzw. abgeklemmt

Matrix Status-LED (Betriebsleuchte LED grün, Störleuchte LED rot)



Farbe	Signal	Mögliche Ursache	Maßnahme
Grün	konstant	Normalbetrieb	-



Rot	konstant	Kurzschluss am Vorlauf-Fühler	Vorlauf-Fühler prüfen
		Vorlauf-Fühler gebrückt	oder Fachhandwerker kontaktieren
	blinkt	Kurzschluss am Rücklauf-Fühler	Rücklauf-Fühler prüfen
		Rücklauf-Fühler gebrückt	oder Fachhandwerker kontaktieren
	blitzt [1]	Vorlauffühler nicht angeklemt	Vorlauffühler anklemt
		Fühlerbruch Vorlauf	oder Fachhandwerker kontaktieren
	blitzt [2]	Rücklauffühler nicht angeklemt	Rücklauffühler anklemt
		Fühlerbruch Rücklauf	oder Fachhandwerker kontaktieren

blinkt $\hat{=}$ $t_{on} = t_{off} = 1s$
 blitzt [1] $\hat{=}$ $t_{on} = 100ms, t_{off} = 900ms$
 blitzt [2] $\hat{=}$ $t_{on1} = 100ms, t_{off1} = 100ms, t_{on2} = 100ms, t_{off2} = 700ms$

Reglerparameter	
Bereich Sollwert (SW) TV - TR	5 - 30K, voreingestellt 15K
Reglerverstärkung KP	0,12 - 15,5 %/K
Verstärkung Integralanteil KI	0,007 - 0,44 %/(min K)
Begrenzung I - Anteil	0%, 100%
Mittelungszeit Poti ZV: für die Vorlauftemperatur	1 s - 34 min; voreingestellt 2,5 min
Minimaler Durchfluss Stellantrieb Poti ZR	13 - 30 %, voreingestellt 13 %

Technische Daten - Temperaturfühler	
NTC	2k Ω
Kabellänge	2m, verlängerbar

Fühlerwerte (Widerstandsfehler: 2 ... 5%)					
Temperatur	Fühlerwiderstand	Temperatur	Fühlerwiderstand	Temperatur	Fühlerwiderstand
[°C]	[Ohm]	[°C]	[Ohm]	[°C]	[Ohm]
20	2430	45	958	70	425
25	2000	50	807	75	365
30	1650	55	683	80	316
35	1370	60	580	85	274
40	1140	65	495	90	238

Einstellung der Potis entsprechend analog der Uhrzeit - Einlötposition Potis beachten

	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	1:00	2:00	3:00	4:00
KP1 in % / K	0,12	1,46	4,39	5,98	7,93	10,25	12,33	14,16	15,5
KI1 in % / (min K)	0,007	0,03	0,09	0,15	0,21	0,27	0,33	0,398	0,44
KP2 in % / K	0,12	1,46	4,39	5,98	7,93	10,25	12,33	14,16	15,5
KI2 in % / (min K)	0,007	0,03	0,09	0,15	0,21	0,27	0,33	0,398	0,44
ZV in min	0	2,5	8,2	12,2	17	23	27	31,5	34
ZR in %	13	15	17	19,5	21,5	23,5	26	28	30
SW1 in K bei 70°C VL	5	5	6	9,3	12,6	15,9	19,2	22,5	25,2
SW2 in K bei 70°C VL	5	5	6	9,3	12,6	15,9	19,2	22,5	25,2

KP ist der Proportionalanteil in % pro Kelvin Abweichung zur Sollspreizung

KI ist der Integralanteil in % pro Kelvin Abweichung zur Sollspreizung multipliziert mit einer Summenzeitkonstante

SW1 und **SW2** einstellbar von 5 - 30 K (1K pro 5K Veränderung der Vorlauftemperatur)

Anhand der Istwertverläufe kann der Regelkreis nachoptimiert werden:

Violett: Istwert nähert sich nur langsam dem Sollwert.

Einstellregel: Proportionalanteil erhöhen. Falls dies zu einer Verbesserung führt, anschließend Integrationszeit verkleinern. Dieses wiederholen bis ein zufriedenstellendes Regelergebnis erreicht ist.

Blau: Istwert nähert sich mit leichten Schwingungen nur langsam dem Sollwert.

Einstellregel: Proportionalanteil erhöhen. Falls dies zu einer Verbesserung führt, anschließend Integrationszeit verkleinern. Dieses wiederholen bis ein zufriedenstellendes Regelergebnis erreicht ist.

Hellblau: Istwert nähert sich dem Sollwert ohne wesentlich überzuschwingen.

Optimales Regelverhalten für Prozesse, die kein Überspringen zulassen.

Grün: Istwert nähert sich dem Sollwert mit leichtem gedämpften Überspringen.

Optimales Regelverhalten für schnelles Anregen und zum Ausregeln von Störanteilen.

Einstellregel: Das erste Überspringen soll 10 % des Sollwertsprungs nicht überschreiten.

Rot: Istwert nähert sich schnell dem Sollwert, schwingt aber weit über. Die Schwingungen sind gedämpft und damit gerade noch stabil

Einstellregel: Proportionalanteil vermindern. Falls dies zu einer Verbesserung führt, anschließend Integrationszeit vergrößern. Dieses wiederholen bis ein zufriedenstellendes Regelergebnis erreicht ist.

